

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 102 03 710 C 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F 15 B 15/19  
B 60 R 21/13  
// B60R 21/13, 21/26,  
22/195

21 Aktenzeichen: 102 03 710.8-14  
22 Anmeldetag: 31. 1. 2002  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 13. 2. 2003

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Thomas Magnete GmbH, 57562 Herdorf, DE

74 Vertreter:  
Patentanwälte Valentin, Gihse, Große, 57072  
Siegen

72 Erfinder:  
Bender, Rolf, 57080 Siegen, DE; Ermert, Markus,  
57299 Burbach, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 199 22 674 A1  
DE 200 04 326 U1

54 Pyrotechnischer Aktor

57 Ein pyrotechnischer Aktor, der ein zylinderförmiges Gehäuse aufweist, welches einen Hohlraum umschließt, in dem ein Kolben verschiebbar gelagert ist, wobei der Kolben durch eine bei der Zündung eines im Hohlraum angeordneten Zünders freiwerdende Gasmenge von einer Ausgangsposition, der Ruhestellung, in eine Endposition bewegbar ist, und wobei eine Kolbenstange auf dem Weg ihres Kolbens zu seiner Endposition bzw. in der Endposition einen Vorgang auslöst, soll so verbessert werden, daß er aus einfach und kostengünstig herzustellenden Teilen besteht und ebenso einfach und kostengünstig zusammensetzbar ist. Dazu wird vorgeschlagen, daß das Gehäuse in Längsrichtung geteilt ist und mittels mindestens eines Halteelements zusammengehalten wird.

DE 102 03 710 C 1

DE 102 03 710 C 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen pyrotechnischen Aktor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Pyrotechnische Aktoren dienen dazu, Air Bags, Gurtstarrer, Überrollbügel und dergleichen auszulösen. Ein gattungsgemäßer pyrotechnischer Aktor ist durch die DE-199 22 674 A1 bekannt geworden. Hier besteht der Aktor aus einem aufwendigen Drehteil, in welches der Retainer, der Anzünder sowie der Kolben unter hohem Aufwand eingebracht werden müssen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen pyrotechnischen Aktor so auszugestalten, daß er aus einfachen und kostengünstig herzustellenden Teilen besteht und ebenso einfach und kostengünstig zusammensetzbar ist.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, daß das Gehäuse in Längsrichtung geteilt ist und mittels mindestens eines Halteelements zusammengehalten wird. Derartige Gehäuseteile, ob es nun zwei oder mehrere sind, lassen sich einfach, z. B. durch Druckguß oder Spritzguß herstellen, wobei vorteilhafterweise sich sehr komplizierte Innenkonturen darstellen lassen, die bei Drehteilen unmöglich sind. Das Halteelement dient dazu, die Gehäuseteile derart dicht miteinander zu verbinden, daß auch bei Zündung des Anzünders das Gehäuse zusammengehalten wird.

[0005] Es hat sich bewährt, daß das Gehäuse zweigeteilt ist, und daß als Halteelement eine Hülse vorgesehen ist, welche, vorzugsweise als Tiefziehteil ausgebildet, das Gehäuse zumindest bereichsweise, vorzugsweise preßgepaßt umfängt. In einen der beiden Teile des Gehäuses läßt sich auf einfache Art, z. B. von Hand, der Retainer, der Anzünder und der Kolben einlegen. Der zweite Gehäuseteil kann nach Einbringen dieser Elemente aufgesetzt und die Hülse übergeschoben werden. Dabei sollte die Hülse zumindest den Bereich des Gehäuses umfassen, in dem durch die Zündung des Anzünders ein sehr hoher Druck entsteht. Der den Retainer mit seinen nach außen weisenden Anschlüssen aufnehmende Teil des Gehäuses muß nicht zwingend von der Hülse umgeben sein.

[0006] Es hat sich bewährt, daß das Gehäuse am Außenumfang Längsrippen aufweist, so daß das Überziehen und Preßanpassen der Hülse leichter bewerkstelligt werden kann.

[0007] Wenn die Gehäuseteile an ihren gemeinsamen Stößen Feder-/Nutverbindungen aufweisen, lassen sich die Gehäuseteile beim Zusammensetzen leichter aneinander anpassen und die Feder-/Nutverbindung kann zudem einen Teil des im Gehäuse entstehenden hohen Drucks aufnehmen.

[0008] Von Vorteil ist, wenn zumindest der Kolben, vorzugsweise der Kolben und die Kolbenstange aufgebohrt sind. Dadurch ist die Masse des Kolbens verringert, wodurch sich größere Beschleunigungen des Kolbens verwirklichen lassen, die wiederum kürzere Auslösezeiten garantieren. Weiterhin ist die Abbremskraft bei der negativen Beschleunigung verringert, was sich schonend auf die Materialien und vorteilhaft auf die Lautstärkeentwicklung auswirkt.

[0009] Wenn die Kolbenstange Schneidrippen aufweist, können sich diese z. B. in der Endposition des Kolbens in das Gehäuse einschneiden, so daß ein ungewolltes Zurückbewegen des Kolbens bzw. der Kolbenstange in die Ausgangsposition nicht möglich ist.

[0010] Damit der Kolben in seiner Ausgangsposition gehalten werden kann, wird vorgeschlagen, im Gehäuse eine Ringnut zur Aufnahme eines O-Rings derart vorzusehen, daß der Kolben in der Ausgangsstellung an dem O-Ring anliegt. Zum Verschieben des Kolbens muß der O-Ring gegen einen Widerstand aus der Ringnut verschoben werden, ein

ungewolltes Verschieben des Kolbens ist damit unterbunden. Wird der Anzünder gezündet, hebt der Kolben den O-Ring aus der Ringnut. Dabei legt sich der O-Ring einerseits innerhalb der Mantelfläche ans Gehäuse an, andererseits wird der O-Ring so zusammengedrückt, daß er sich an die Kolbenstange anlegt. Dadurch wird verhindert, daß am Kolben vorbeiretende Flammen aus dem Aktor austreten können. Der O-Ring bewirkt zudem in der Endstellung eine Dämpfung, die ebenfalls der Schonung des Materials und der Verminderung der Lautstärke dient.

[0011] Es besteht aber auch die Möglichkeit, den O-Ring im Gehäuse ohne eine Nut derart zu pressen, daß der Kolben nicht ohne weiteres bewegt werden kann, und der O-Ring an der Kolbenstange fest anliegt. Erst durch die Zündung des Anzünders kann der Kolben zusammen mit dem O-Ring bewegt werden. Auch durch diesen Aufbau wird verhindert, daß am Kolben Flammen vorbeireteten und aus dem Aktor austreten können.

[0012] Alternativ zur O-Ring-Dämpfung kann der Kolben und/oder das Gehäuse Nasen aufweisen, die im Bereich der Endposition angeordnet sind, und hier der Dämpfung der Kolbenbewegung dienen. Die Nasen werden durch den mit hoher Geschwindigkeit ankommenden Kolben zusammengepreßt, wodurch die kinetische Energie in Verformungsenergie umgewandelt wird. Dabei kann jeder Nase eine Ausnehmung zugeordnet sein, in welche die deformierten Teile der Nase eingepreßt werden.

[0013] Alternativ kann zwischen dem Kolben und dem Gehäuse im Bereich der Endposition des Kolbens ein Teflonring vorgesehen sein, der ebenfalls der Dämpfung dient.

[0014] Um sicherzustellen, daß eventuell am Kolben vorbeischießenden Flammen nicht aus dem Aktor austreten können, wird vorgeschlagen, daß im Gehäuse und/oder im Bereich der Kolbenstange labyrinthartige Ausnehmungen vorgesehen sind. Damit eine sichere Bewegung und ein schnelles Ansprechen des Kolbens gewährleistet ist, wird dieser mit verhältnismäßig großem Spiel im Gehäuse geführt. Die am Kolben vorbeischießenden Flammen verwirbeln in den labyrinthartigen Ausnehmungen. Damit ergibt sich für die Flammen ein längerer Weg, so daß sich diese totlaufen und nicht mehr aus dem Aktor austreten. Gleiches gilt für den Schall, so daß die labyrinthartigen Ausnehmungen auch der Schalldämpfung dienen.

[0015] Die Erfindung wird anhand eines Beispiels näher erläutert. Dabei zeigen

[0016] Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Aktor in aufgeschnittener Darstellung,

[0017] Fig. 2 einen Aktor mit auseinander genommenem Gehäuseteil,

[0018] Fig. 3 einen Aktor mit teilweise aufgeschobener Hülse

[0019] Fig. 4 eine Alternativlösung für den Kolben,

[0020] Fig. 5 die Schnittdarstellungen zweier weiterer Ausführungsbeispiele, und

[0021] Fig. 6 einen Aktor mit labyrinthartigen Ausnehmungen.

[0022] Fig. 1 bis 3 zeigen einen Aktor 1 der aus den beiden Gehäuseteilen 2 und 3 besteht. Die Gehäuseteile 2 und 3 sind von einer tiefgezogenen Hülse 4 teilweise umgeben. Im Aktor 1 ist der Retainer 5 von außen zugänglich angeordnet. An den Retainer 5 schließt sich der Anzünder 6 an. Weiterhin ist im Aktor 1 der Kolben 8 mit seiner Kolbenstange 9 zu sehen. Der Kolben 8 und die Kolbenstange 9 sind zur Gewichtsparsam aufgebohrt. Die Gehäuseteile 2 und 3 sind an ihren Stoßstellen über Federn 10 und Nuten 11 miteinander verbunden. Die Gehäuseteile 2, 3 sind außen mit Längsrippen 12 versehen die ein leichteres Aufschieben der Hülse 4 erlauben.

[0023] Fig. 4 zeigt einen Kolben 8 mit der Kolbenstange 9 welche Schneidrollen 13 aufweist. Die Schneidrollen 13 lassen zwar eine Bewegung des Kolbens 8 von der Ausgangsposition zur Endposition zu, sie verhindern jedoch eine entgegengesetzt gerichtete Bewegung des Kolbens 8 durch ihr Einschnitten in das Gehäuse 2, 3, so daß der Kolben 8 nicht wieder zurückgefahren werden kann.

[0024] Fig. 5a zeigt, daß in den Gehäuseteilen 2 und 3 je eine sich zu einer Ringnut 14 ergänzende Nut eingelassen ist, in die ein O-Ring 15 eingelegt ist. Der O-Ring 15 verhindert, daß der Kolben 8 ungewollt von der Ausgangsposition in die Endposition verschoben werden kann. Nach Zündung des Anzünders 6 wird der O-Ring 15 aus der Ringnut 14 herausgeschoben. Dabei legt er sich enger an die Kolbenstange 9 an. Dadurch wird verhindert, daß eventuell am Kolben 8 vorbeischießenden Flammen den O-Ring 15 passieren können. Kurz bevor der Kolben 8 die Endposition erreicht, befindet sich bereits der O-Ring 15 in der Endposition. Er bewirkt ein gedämpftes Anschlagen des Kolbens 8 am Gehäuse 2, 3 in der Endstellung.

[0025] Fig. 5b zeigt einen der Fig. 5a ähnelnden Aktor 1, der jedoch ohne Nut auskommt. Hier ist der O-Ring 15 einerseits im Gehäuse 2, 3 und andererseits an der Kolbenstange 9 so geklemmt, daß der Kolben 8 nicht ohne weiteres bewegbar ist. Erst nach Zündung des Anzünders 6 wird Kolben 8 zusammen mit dem O-Ring 15 von der Ausgangsposition in die Endposition verschoben.

[0026] Anstelle des O-Ringes 15 können, wie Fig. 6 zeigt, zur Dämpfung in den Gehäuseteilen 2, 3 auch Nasen 16 vorgesehen sein, welche beim Auftreffen des Kolbens deformiert werden, wobei kinetische Energie in Verformungsenergie umgewandelt wird. Gegebenenfalls sind den Nasen 16 nicht dargestellte Ausnehmungen zugeordnet, in welche die Nasen 16 gepreßt werden können. Anstelle der Nasen lassen sich andere Dämpfungsmittel, z. B. ein Teflonring denken.

[0027] Fig. 6 zeigt eine ähnliche Darstellung wie Fig. 1, in der jedoch die Gehäuseteile 2, 3 labyrinthartige Ausnehmungen 17 aufweisen. Diese labyrinthartigen Ausnehmungen 17 bewirken, daß sich am Kolben 8 vorbeischießende Flammen in den Ausnehmungen verwirbeln und totlaufen. Auch die Schallwellen verwirbeln in den Ausnehmungen, so daß diese zusätzlich eine Schalldämpfung bewirken.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Aktor
- 2 Gehäuseteil
- 3 Gehäuseteil
- 4 Hülse
- 5 Retainer
- 6 Anzünder
- 7 -
- 8 Kolben
- 9 Kolbenstange
- 10 Feder
- 11 Nut
- 12 Längsrippen
- 13 Schneidrollen
- 14 Ringnut
- 15 O-Ring
- 16 Nasen
- 17 labyrinthartige Ausnehmungen

#### Patentansprüche

1. Pyrotechnischer Aktor (1), der ein zylinderförmiges Gehäuse aufweist, welches einen Hohlraum um-

schließt, in dem ein Kolben (8) verschiebbar gelagert ist, wobei der Kolben (8) durch eine bei der Zündung eines im Hohlraum angeordneten Anzünders (6) freierwerdende Gasmenge von einer Ausgangsposition, der Ruhestellung, in eine Endposition bewegbar ist, und wobei eine Kolbenstange (9) auf dem Weg ihres Kolbens (8) zu seiner Endposition bzw. in der Endposition einen Vorgang auslöst, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuse (2, 3) in Längsrichtung geteilt ist und mittels mindestens eines Halteelements zusammengehalten wird.

2. Pyrotechnischer Aktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2, 3) zweigeteilt ist und daß als Halteelement eine Hülse (4) vorgesehen ist, welche das Gehäuse (2, 3) zumindest bereichsweise, vorzugsweise preßgepaßt umfängt.

3. Pyrotechnischer Aktor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2, 3) am Außenumfang Längsrippen (12) aufweist.

4. Pyrotechnischer Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseteile (2, 3) an ihren gemeinsamen Stößen Federn (10) und Nute (11) zur Verbindung aufweisen.

5. Pyrotechnischer Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Kolben (8), vorzugsweise der Kolben (8) und die Kolbenstange (9) aufgedreht sind.

6. Pyrotechnischer Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange (9) Schneidrollen (13) aufweist, welche sich bei einer Bewegung des Kolbens (8) aus Richtung der Endposition in Richtung zur Ausgangsposition in das Gehäuse (2, 3) einzuschneiden vermögen.

7. Pyrotechnischer Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in Ausgangsposition des Kolbens (8) ein in einer Ringnut (14) des Gehäuses (2, 3) angeordneter, die Kolbenstange (9) umgreifender, und am Kolben (8) anliegender O-Ring (15) vorgesehen ist, der eine ungewollte Bewegung des Kolbens (8) zu verhindern vermag, und daß der O-Ring (15) bei Auslösung des Aktors (1) durch den Kolben (8) aus der Ringnut (14) gedrückt wird und bis zur Endlage bewegbar ist.

8. Pyrotechnischer Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in Ausgangsposition des Kolbens (8) ein in dem Gehäuses (2, 3) angeordneter, die Kolbenstange (9) umgreifender, und am Kolben (8) anliegender O-Ring (15) eingepreßt ist, der eine ungewollte Bewegung des Kolbens (8) zu verhindern vermag, und daß der O-Ring (15) bei Auslösung des Aktors (1) durch den Kolben (8) aus der Ausgangsposition bis zur Endlage bewegbar ist.

9. Pyrotechnischer Aktor nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der O-Ring (15) in der Endposition eine Dämpfung der Kolbenbewegung zu bewirken vermag.

10. Pyrotechnischer Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (8) und/oder das Gehäuse (2, 3) Nasen (16) aufweisen, die im Bereich der Endposition eine Dämpfung der Kolbenbewegung zu bewirken vermögen.

11. Pyrotechnischer Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Gehäuse (2, 3) und Kolben (8) im Bereich der Endposition ein Teflonring zur Dämpfung vorgesehen ist.

12. Pyrotechnischer Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse (2, 3) und/oder in der Kolbenstange (9) labyrinthartige

Ausnahmen (17) vorgesehen sind.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

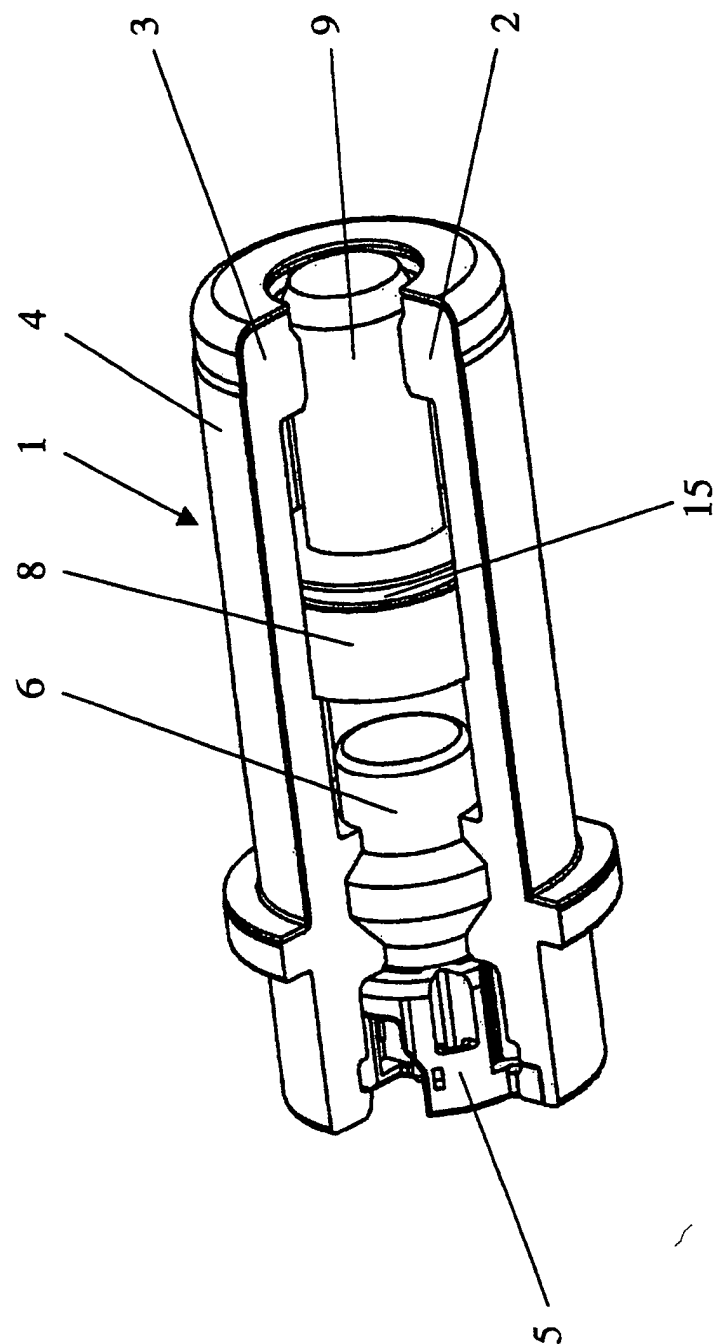


Fig.2

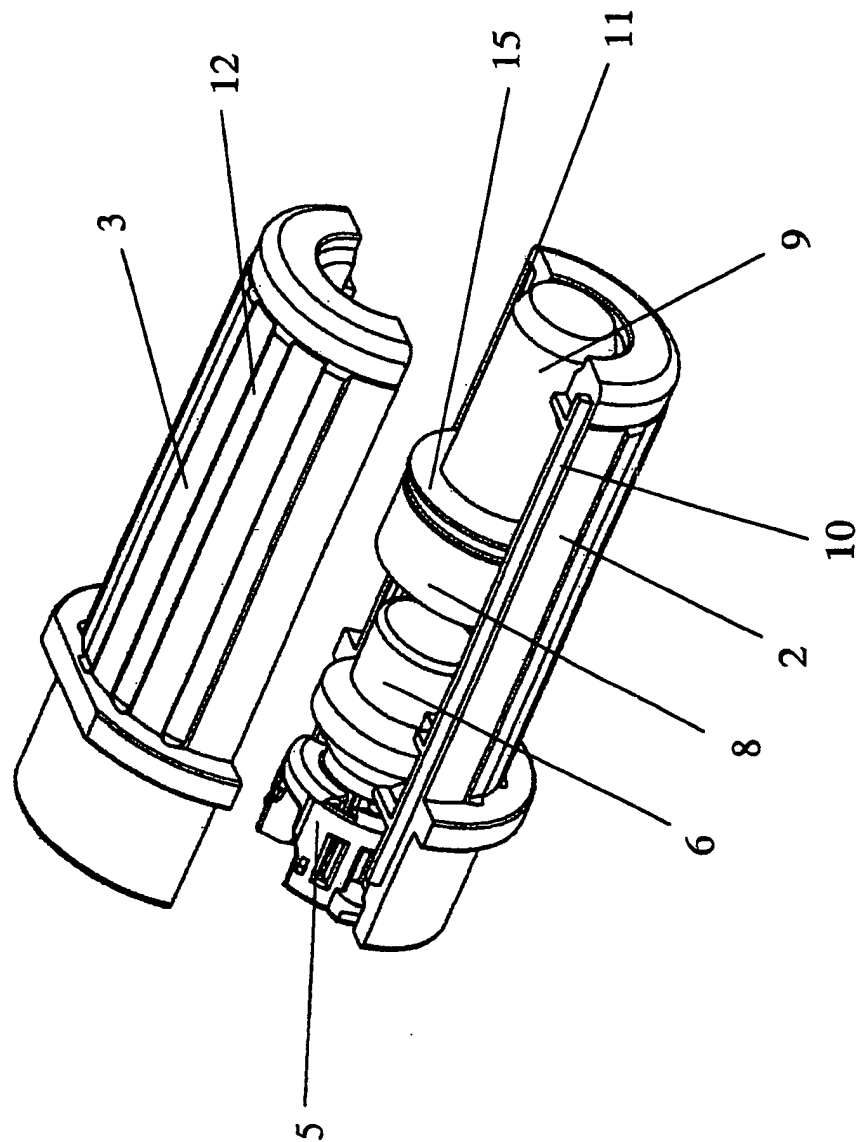


Fig.3

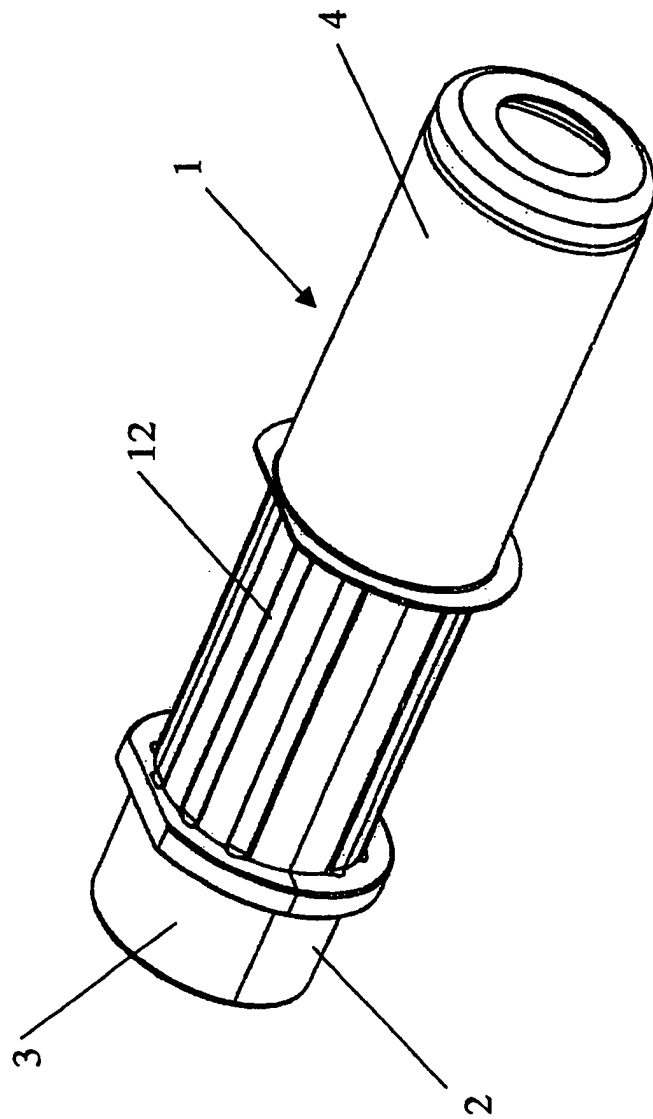




Fig.4

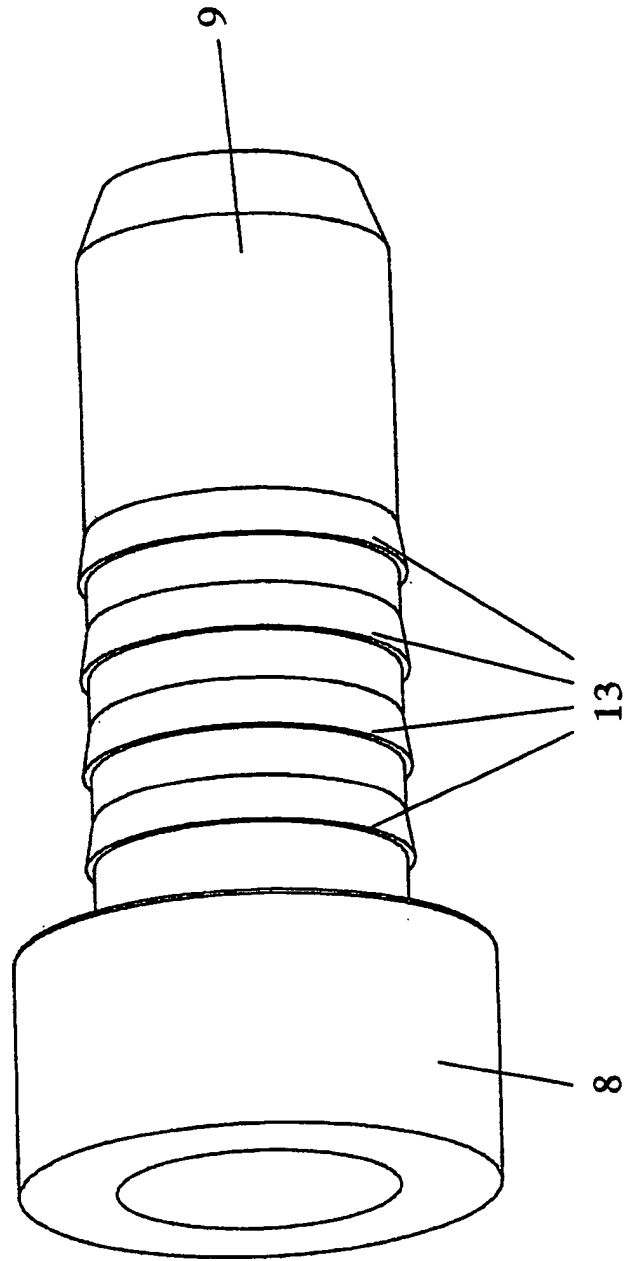


Fig. 3 a

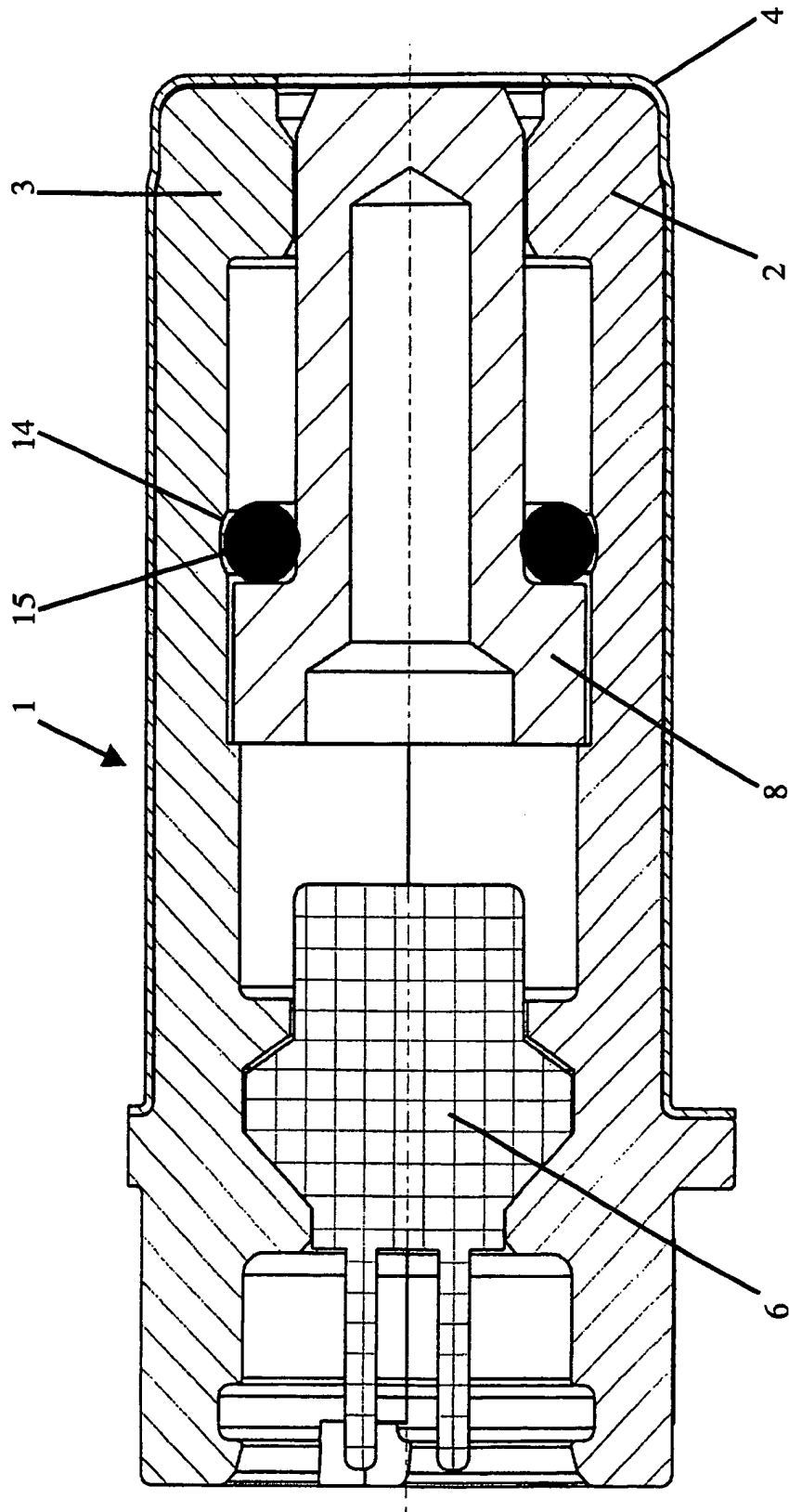


Fig. 5 b

